

المحاضرة الثانية

د. علاء جبار عبد / تقنية حياتية

خصائص الاحياء المجهرية

يجب التعرف على خصائص الاحياء المجهرية بصورة تفصيلية منفردة او مجتمعة فقد يتطلب معرفة خصائص كائن حي مجهرى معين وتشخيصه والبحث عن قابليته لانتاج منتج معين ، ان خلايا الاحياء المجهرية هي خلايا مفردة صغيرة لا ترى الا بالمجهر وعموما نحن نتعامل مع مزارع الاحياء المجهرية Cultures وهي تحتوي على الالاف او الملايين من خلايا الاحياء المجهرية ، ان المزارع المحتوية على نوع واحد من الاحياء المجهرية تسمى المزارع النقية Pure cultures واذا احتوت المزارع على اثنين او اكثر من الاحياء المجهرية تسمى المزارع المختلطة Mixed cultures ومن اهم الخصائص التي يجب التعرف عليها لتشخيص الاحياء المجهرية :

1- الخصائص المزربية Cultural characteristics : ان المادة التي تنمو عليها الاحياء المجهرية في المختبر تسمى الوسط الزراعي Culture media او الوسط الغذائي وتحتوي هذه الاوساط على محاليل لاملاح غير عضوية وقد تدعم بمركب عضوي او اكثر وقد تستعمل بعض الانسجة النباتية او الحيوانية لتنمية الفايروسات وتؤثر الظروف الفيزيائية في نمو او تثبيط الاحياء المجهرية ، فبعض الاحياء المجهرية تستطيع النمو في درجة حرارة تتراوح بين 0-7 م تسمى البكتريا المحبة للبرودة psychrophilic bacteria واخرى في حرارة 30م تسمى mesophilic b. وكذلك على حرارة عالية قد تصل الى 70م تسمى محبة للدرجات الحرارية العالية thermophilic b. وتحتاج بعض الاحياء المجهرية الى الاوكسجين الجوي Aerobic b. في حين تنمو اخرى فقط في غياب الاوكسجين Anaerobic B.

2- الفحص المجهرى Microscopic examination : ان مستعمرات الاحياء المجهرية النامية على انواع مختلفة من الاوساط الغذائية يمكن مشاهدتها دون الحاجة الى قوة تكبير ولكن الخلايا المفردة التي تتكون منها هذه المستعمرات لا يمكن رؤيتها الا باستخدام المجهر ذي قوة التكبير العالية وتقاس ابعاد الكائن المجهرى بوحدة قياس تسمى المايكروميتر وتفحص الاحياء المجهرية بالمجهر بعد تحضير غشاء Film على شريحة زجاجية وهذه التحضيرات تصبغ عادة واحيانا يمكن فحصها بدون صبغ .

3- الخصائص الايضية Metabolism characteristics : ان الحكم على الكائن المجهرى بكونه مفيدا او ضارا هو انعكاس لنوع التحولات الكيميائية التي يستطيع القيام بها وفي تشخيص الاحياء المجهرية يجب معرفة المعلومات التفصيلية عن فعاليتها الكيموحيوية Biochemical test حيث انها قد تتشابه في الصفات الاخرى التي يصعب تمييزها فمثلا بكتريا *Escherichia coli* التي هي من الاحياء المجهرية التي تعيش في القناة الهضمية للانسان لا يمكن تفريقها بالفحص المجهرى عن بكتريا *typhi*

Salmonella التي تسبب مرض التيفوئيد ولكن يمكن التفريق بينهما باستعمال بعض الفحوصات الكيموحيوية .

4- الخصائص الكيميائية Chemical characterization ان التقنيات المختبرية الحديثة جعلت بالامكان تكسير الاحياء المجهرية الى عدة اجزاء وفحص بعض المكونات الاساسية للخلية مثل جدار الخلية ، وغشاء الخلية والتراكيب النووية والتي يمكن تحليلها كيميائيا فالتركيب الكيميائي لجدار خلية البكتريا يختلف عن التركيب الكيميائي لجدار خلية الفطريات كذلك فأن هناك اختلافات في التركيب الكيميائي لجدار الخلية في المجاميع البكتيرية المختلفة كما في الاختلاف بين البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة كرام . ان الفرق الرئيسي بين انواع الفايروسات يعتمد على نوع الحامض النووي الذي تحتويه حيث قد يكون هذا الحامض اما RNA او DNA .

5- الخصائص الوراثية Gen-tic cha: في السنوات الاخيرة اتجه العلماء لتشخيص الاحياء المجهرية على اساس المقارنه بين تشابه DNA المنقى من الاحياء المجهرية ، حيث يمكن وباستخدام تقنيات مختبرية معينه عمل هذا الاختبار على الخلايا الحية او على الحامض النووي DNA النقي المستخلص منها .

- تسمية الاحياء المجهرية Microbial Nomenclature :

بعد معرفة خصائص الكائن المجهرى بصورة واضحة يمكن وصفه بغية التعرف عليه وتشخيصه ثم تسميته ، ويستعمل نظام عالمي في تسمية الإحياء المجهرية كما في الكائنات الحيه الأخرى ويسمى نظام الثنائي Binomial system of nomenclature ويشتمل هذا النظام على جزئين ، الاول يحتوي على اسم الجنس ويبدأ بحرف كبير والجزء الثاني يحتوي اسم النوع ويبدأ بحرف صغير وهذه الاسماء اوالكلمات مشتقه من اللغة اليونانية او اللاتينية او حورت اليها مثل *Bacillus subtilis* ويجب وضع خطوط تحت الأسماء او تكتب مائلة او بلون غامق وهذه الاسماء لها معاني باللغة اللاتينية .
مثل *Bacillus* معناها عصيات صغيرة ، *Lactobacillus* عصيات الحليب ، *Clostridium* معناها مغزل صغير ، *Micrococcus* معناها حبات صغيرة واسماء سميت على اسماء العلماء مثل *Erwinia* نسبة الى العالم Erwin smith عالم امراض النبات المشهور و *Neisseria* نسبة الى العالم Albert Neisser الذي شخص المسبب لمرض السيلان واحيانا يضاف اسم الشخص الذي اعطى الاسم للكائن المجهرى مثل *Bacillus coagulans* (Hammey) او قد يقسم النوع الى ضروب مثل *Streptococcus lactis var. maltigenes* .

تقسيم البكتيريا Classification of Bacteria

يعتمد تقسيم البكتيريا على العلاقة بينهما أو بمعنى آخر كثرة أو قلة التشابه بينهما ، توجد أساليب مختلفة لتحديد درجة التشابه بين البكتيريا المختلفة من الصفات الظاهرية (المورفولوجية) والفسيولوجية والمزرعية والمرضية والبيئية وغيرها . كثيراً ما تعطي صفة معينة أهمية على غيرها من الصفات للحصول على:

تقسيم طبيعي Natural Classification

أو تقسيم تطوري Phylogenetic Classification ليوضح علاقة البكتيريا ببعضها على أساس منشأها المحتمل وتطورها .

يمكن الوصول لمثل ذلك التقسيم لو توفرت معلومات كافية عن سائر البكتيريا والحلقات المفقودة بينهما ولكن ذلك غير متوفر حالياً . ولذلك فبناء مثل ذلك التقسيم من الصعوبة بمكان في الوقت الحالي ويمكن التعرف حالياً على :

التقسيم الطبيعي للبكتيريا :-

يعتمد تقسيم البكتيريا على العلاقة بينهما أو بمعنى آخر كثرة أو قلة التشابه بينهما وتوجد أساليب مختلفة لتحديد درجة التشابه بين البكتيريا المختلفة من الصفات الظاهرية والصفات الأخرى والتي أشير إليها سابقاً .

التقسيم الاصطناعي للبكتيريا :- Artificial System

نوع آخر من التقسيم يسمى التقسيم الاصطناعي أو التقسيم الشكلي وهو يعتمد على صفات يسهل ملاحظتها . وهذا التقسيم ذو فائدة عملية لتعريف البكتيريا غير المعروفة بالإضافة إلى أنه يبين العلاقات بين هذه الأحياء الدقيقة . وتعتمد طبيعة هذه العلاقات على المعايير المستعملة لتكوين هيكل التقسيم . وبحكم الحاجة نشأ تقسيم البكتيريا على هذا الأساس . فمثلاً يمكن الاستنتاج أن البكتيريا الكروية قريبة من بعضها البعض وأنها نشأت ووضعت مع بعضها البعض منفصلة عن البكتيريا العصوية أو الحلزونية أو الخيطية .

التقسيم العددي للبكتيريا Numerical Taxonomy

نظراً لعدم إمكانية بناء تقسيم طبيعي للبكتيريا لقلة المعلومات المتوفرة عنها وعن الحلقات المفقودة فيما بينها ، ونظراً لعدم كفاية التقسيم الاصطناعي أو الشكلي للبكتيريا لوضع هيكل تقسيمي ثابت ودائم ، فالقيمة التقسيمية للصفات المختلفة في التقسيم الاصطناعي تتغير من وقت لآخر حسب الاكتشافات المستمرة . لذلك نشأ نوع آخر من التقسيم يسمى التقسيم العددي Numerical Taxonomy وهو يأخذ في الحسبان كل الاختلافات بنفس القيمة التقسيمية . ومما سهل إجراء هذا النوع من التقسيم هو وجود الحاسبات الآلية التي تقوم بمقارنة البكتيريا المختلفة على أساس جميع الصفات المختلفة وتوضيح هذه الاختلافات في جداول سهلة ويعاب على هذا النوع من التقسيم عدم إيضاح الأهمية التقسيمية لبعض الصفات الهامة على غيرها من الصفات ذات الأهمية المحدودة. لذلك فهذا التقسيم لا يوضح العلاقات التطورية التي يرجى الوصول إليها بالتقسيم.

التقسيم على أساس التشابه في الأحماض النووية :

يحتوي الحمض النووي D N A على القواعد الأربع المعروفة أدنين (A) وثيامين (T) وجوانين (G) وسيتوسين (C) وفي السلسلة المزدوجة لهذا الحمض النووي ترتبط قواعد الجوانين (G) بقواعد السيتوسين (C) برابطة إشتراكية ثلاثية . وترتبط قواعد الثيامين (T) بقواعد الأدنين (A) برابطة إشتراكية ثنائية . وعلى ذلك تكون نسبة الجوانين = نسبة السيتوسين في أي بكتيريا . كما تكون نسبة الأدنين = نسبة الثيامين .

كذلك فإنه كلما زادت نسبة الجوانين والسيتوسين تقل نسبة الأدنين والثيامين في الحمض النووي لأي بكتيريا . وبمعنى آخر كلما كانت نسبة الجوانين + السيتوسين = 60% فإن نسبة الأدنين + الثيامين = 40% . فهذا يعني أن نسبة كل من الجوانين والسيتوسين = 30% لكل منهما ونسبة كل من الأدنين والثيامين = 20% لكل منهما .

تصنيف الاحياء المجهرية :

علم التصنيف Taxonomy

هو العلم الذي يهتم بتشخيص وتسمية الكائنات الحية وتقسيمها الى مجاميع ، واشتقت كلمة Taxonomy من Taxis وتعني ترتيب و Nomos وتعني قانون أي قانون الترتيب . أما كلمة Biosystematics فمشتقة من كلمة يونانية معناها نظم التقسيم التي أوجدها علماء التاريخ الطبيعي الاوائل .

يمكن تصنيف اي مجموعة كبيرة من الاحياء المجهرية الى مجاميع صغيرة من خلال استعمال فئات تصنيفية متسلسلة لتنظيم الكائنات الحية على اساس المستويات المختلفة من التشابه وهي الفئات هي :

النوع species ويضم الكائنات ذات الطبيعة او الصفة الاساسية الواحدة

الجنس genus ويضم الانواع المتشابهه

القبيلة tribe وتضم الاجناس المتشابهه

العائلة family وتضم الاجناس او القبائل المتشابهه

الرتبة order وتضم العوائل المتشابهه

الصف class وتضم الرتب المتشابهه

الشعبه phylum وتضم الصفوف المتشابهه

المملكه kingdom وتضم الشعب المتشابهه

ان هذا الترتيب الهرمي يضم الفئات الرئيسية في تصنيف الكائنات الحيه وان اهميه وضع هذا النظام هي لتنظيم الحقائق والمعلومات عن الاعداد الكبيرة المختلفة من الكائنات الحيه وصياغة العلاقات بين المجاميع الصغيرة فضلا عن ذلك فانه يسهل معرفة صفات المجاميع التي تضم اعدادا كبيرة من الانواع .

ان نظام تسمية وتصنيف الاحياء المجهرية يخضع لبعض التحويلات والسبب في ذلك ان المختصين في علم الاحياء المجهرية لم يعرفوا لحد الان جميع مايجب معرفته عن الاحياء المجهرية حيث لايزال لحد الان اكتشاف احياء مجهرية جديدة .